



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 06 605 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 42 C 11/04

②1 Aktenzeichen: 197 06 605.4
②2 Anmeldetag: 20. 2. 97
④3 Offenlegungstag: 27. 8. 98

DE 197 06 605 A 1

⑦1 Anmelder:
Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und
Systemtechnik, 53840 Troisdorf, DE

⑦4 Vertreter:
Dr. Andreas Scherzberg et al, 53840 Troisdorf

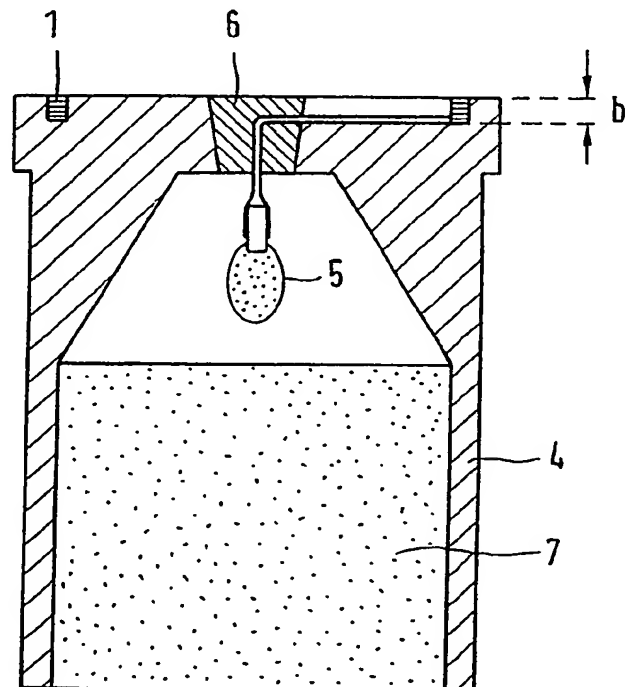
⑦2 Erfinder:
Eich, Johannes, 53840 Troisdorf, DE; Schäfer,
Heinz, 28865 Lilienthal, DE; Steiner, Ulrich, 53842
Troisdorf, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 40 04 848 A1
DE 30 24 554 A1

BEST AVAILABLE COPY

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Sekundärspule für ein induktives Anzündsystem
⑤7 Die Erfindung betrifft eine Sekundärspule für ein induktives Anzündsystem, mit senkrecht zur Längsachse der Spule liegenden Wicklungen, die nach dem Transformatorprinzip induktiv mit einer Primärspule zusammenwirken, insbesondere für rückstandsfrei verbrennbare Patronen für Maschinenkanonen.
Zur verbesserten Energieübertragung und rückstandsfreien Verbrennung der Sekundärspule (1) wird vorgeschlagen, daß die Sekundärspule (1) aus einem elektrischen Leiter in Bandform, einem Bandleiter (2), gewickelt ist, wobei die Breite (b) des Bandleiters (2) die Länge (b) der Spule bestimmt und daß zwischen den Wicklungen des Bandleiters (2) ein hochenergetischer verbrennbarer Isolierlack angeordnet ist.



DE 197 06 605 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sekundärspule für ein induktives Anzündsystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der US 4,350,096 und der EP 0 101 817 A1 sind Anzündsysteme bekannt, die mittels induktiven Energietransfers eine Anzündung bewirken. In diesen bekannten Anzündsystemen wirken zwei Spulensysteme, nämlich eine Primärspule und eine Sekundärspule nach dem Transformatorprinzip miteinander, wobei die Sekundärspule möglichst klein sein und mit dem Anzündmittel eine kompakte Einheit bilden soll.

Der Nachteil solcher Anzündsysteme besteht darin, daß die räumliche Distanz zur Primärspule sehr gering sein muß, um die zur Zündung erforderliche Energie übertragen zu können. Daher sind die Hersteller von Anzünderelementen/-systemen darauf bedacht, ihre Sekundärelemente bzw. Spulen möglichst in die Nähe der Primärspule zu legen, d. h. an das hinterste Ende der Patrone. Dies bewirkt aber z. B. bei verbrennbaren Anzündern, daß eine optimale Konstruktion, welche zur gänzlichen Verbrennung erforderlich wäre, nicht realisiert werden kann, da die Spulenmaterialien am hintersten Ende nicht vollständig verbrennen. Werden die Spulen weiter nach innen verlegt, ist die Verbrennung wesentlich verbessert, jedoch die Energieeinkopplung aufgrund der großen Distanz zur Primärspule zu gering.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sekundärspule für ein induktives Anzündsystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart zu verbessern, daß bei verbesserter Energieübertragung eine rückstandsfreie Verbrennung der Sekundärspule ermöglicht ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst,

- daß die Sekundärspule aus einem elektrischen Leiter in Bandform, einem Bandleiter, gewickelt ist, wobei die Breite des Bandleiters die Länge der Spule bestimmt und
- daß zwischen den Wicklungen des Bandleiters ein hochenergetischer verbrennbarer Isolierlack angeordnet ist.

Bandleiter haben den Vorteil, daß sich mit ihnen Energie induktiv mit hoher Frequenz und wenig Verlusten übertragen läßt. Andere Lösungen, z. B. ein Kupferlackdrahtwickel oder gar eine doppelseitige kaschierte Printspule, bieten mehr Wirkungsfläche für induzierte Wirbelströme und somit einen Verlust an Güte. Dieser Effekt ist beim Aufbau von induktiven Bauelementen hinreichend bekannt. Durch den hochenergetischen verbrennbaren Isolierlack zwischen den Wicklungen ist eine rückstandsfreie Verbrennung der Sekundärspule gewährleistet.

Vorteilhafterweise sind die einzelnen Wicklungen der Spule mit Abstand voneinander angeordnet, so daß sich der Isolierlack in den Zwischenraum pressen läßt. Auf diese Weise läßt sich der Isolierlack leicht zwischen die Wicklungen bringen.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist zwischen den Wicklungen ein Papier, insbesondere eine Art Löschpapier, angeordnet. In die Poren dieses Papiers kann der Isolierlack eindringen.

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform ist der Bandleiter mit Abstandsnocken versehen, welche die radiale Ausdehnung des Zwischenraums begrenzen. Diese Abstandsnocken lassen sich durch mechanische Bearbeitung des Bandleiters einbringen. Der Bandleiter braucht anschließend nur noch aufgewickelt und der Isolierlack in den Zwischenraum gepreßt zu werden.

Der hochenergetische Isolierlack besteht bevorzugt aus

einem Binder, wie z. B. Polyurethan, aus Oktogen (HMX) und aus Hexogen (RDX) oder Nitroguanidinnitrat und eventuell einem Lösungsmittel, wie Methylenchlorid.

Nachfolgend werden zwei Beispiele für die Zusammensetzung des Isolierlacks angegeben.

Beispiel 1

- 20% Binder, wie z. B. Polyurethan
- 10% Oktogen (HMX)
- 70% Hexogen (RDX)

Beispiel 2

- 20% Binder, wie z. B. Polyurethan
- 10% Oktogen (HMX)
- 70% Nitroguanidinnitrat.

Die notwendige Viskosität wird in beiden Beispielen durch ein leichtflüchtiges Lösungsmittel, wie z. B. Methylenchlorid, eingestellt.

Der Isolierlack kann durch Vergießen, Tränken oder Verpressen in die Zwischenräume der Wicklungen eingebracht werden.

Durch den Flachbandleiter entsteht eine Spule hoher Güte. Der Spulenabzweig als Doppelbandleiter stellt eine induktionsarme Zuleitung zum Anzündmittel dar. Außerdem ist die Doppelbandzuleitung störstrahlungsfest gegenüber Feldern, die eine andere Wirkungsrichtung haben als das Haupt B-Feld (Haupt-Magnetfeld), welches den Zündstrom induziert.

Dadurch ergibt sich eine Störstrahlungsfestigkeit im Sinne der EMV (Elektromagnetischen Verträglichkeit), die höher ist als die der herkömmlichen induktiven Anzündmittel.

Durch diese Eigenschaft der leichten Verbrenn-/Verzehrbarkeit, kann die Sekundärspule am äußersten Ende des Patronendurchmessers integriert werden und somit das Maximum des magnetischen Kraftflusses mit hoher Güte ausnutzen.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Figuren, die nachfolgend beschrieben sind. Es zeigt:

Fig. 1 den Zündernapf einer Maschinenkanone mit einer erfindungsgemäßen Sekundärspule.

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen noch nicht zu einer Spule aufgewickelten Bandleiter, und

Fig. 3 einen Schnitt durch eine spezielle Ausführungsform eines Bandleiters.

Fig. 1 zeigt im Schnitt einen hülsenförmigen Zündernapf 4 einer Maschinenkanone mit einer an der oberen Stirnseite angeordneten Sekundärspule 1 mit senkrecht zur Längsachse der Spule liegenden Wicklungen, die nach dem Transformatorprinzip mit einer nicht gezeigten Primärspule im Gehäuse der Maschinenkanone induktiv zusammenwirkt. Die Sekundärspule 1 ist aus einem elektrischen Leiter in Bandform, einem Bandleiter 2, gewickelt, wobei die Breite b des Bandleiters 2 die Länge b der Spule bestimmt (siehe auch **Fig. 2**). Der Anfang und das Ende des Bandleiters 2 erstrecken sich von der Spule 1 bis zu einer Anzündpille 5, die über einen Stopfen 6 im Boden des Zündernapfs 4 befestigt ist. Angrenzend an die Anzündpille 5 befindet sich eine Verstärkerladung 7 im Zündernapf 4.

Fig. 2 zeigt in Draufsicht einen Bandleiter 2, der noch nicht zu einer Sekundärspule gewickelt wurde. Ein Bandleiter besteht aus einem elektrisch leitenden Flachbandmaterial, z. B. aus einer Kupferlegierung.

Ein wesentliches Merkmal der Erfindung ist, daß zwischen den Wicklungen des Bandleiters 2 in der Sekundär-

spule 1 ein hochenergetischer verbrennbarer Isolierlack angeordnet ist. Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, daß der Bandleiter 2 zusammen mit einem grobporigen Papier, insbesondere eine Art Löschpapier, aufgewickelt wird. Der Isolierlack wird dann nach dem Aufwickeln in das Papier 5 gepreßt.

Fig. 3 zeigt im Schnitt einen Bandleiter 2 mit Abstandsnocken 3, die durch mechanische Bearbeitung des Bandleiters 2 eingebracht wurden. Diese Abstandsnocken 3 begrenzen die radiale Ausdehnung des Zwischenraums beim Aufwickeln des Bandleiters 2 und erleichtern das spätere Einpressen des Isolierlacks. 10

Der hochenergetische Isolierlack bewirkt eine rückstandsfreie Verbrennbarkeit der Sekundärspule und besteht bevorzugt aus einem Binder, wie z. B. Polyurethan, aus Oktogen und aus Hexogen oder Nitroguanidinnitrat und einem Lösungsmittel wie Methylenchlorid. 15

Patentansprüche

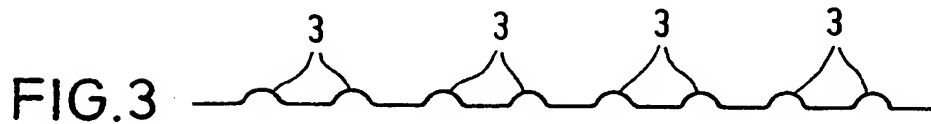
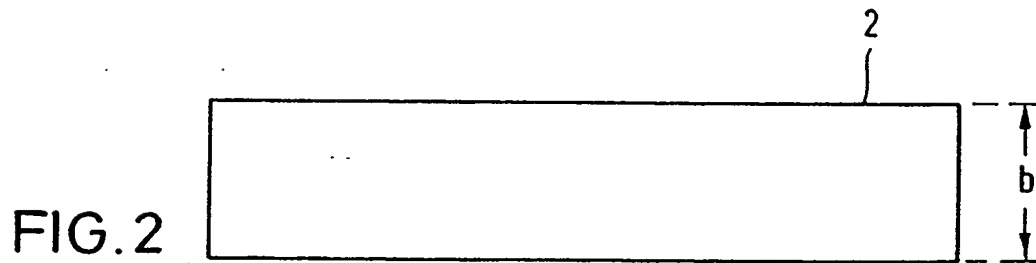
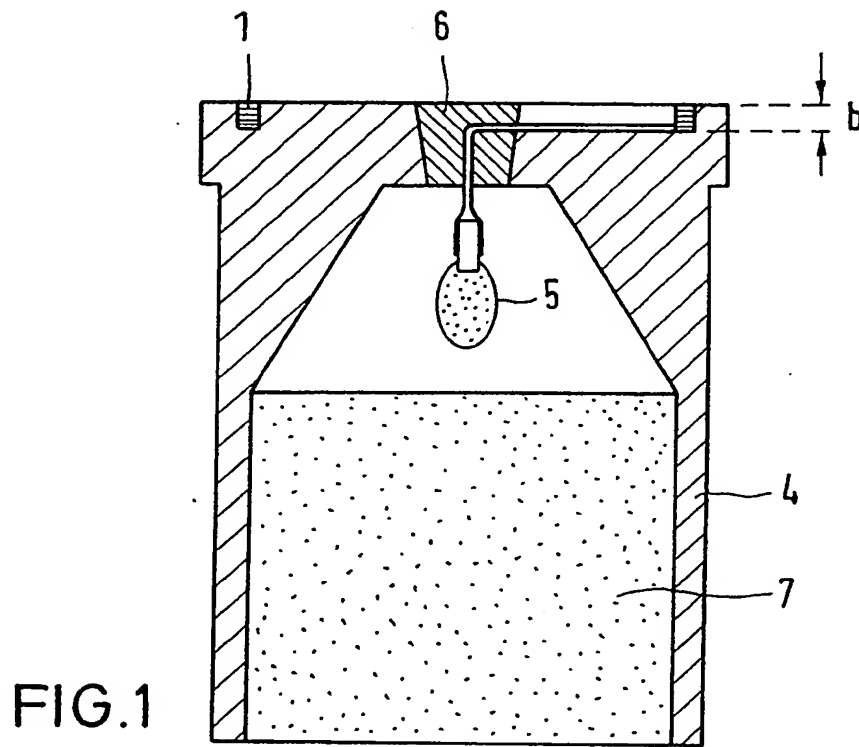
1. Sekundärspule für ein induktives Anzündsystem, mit senkrecht zur Längsachse der Spule liegenden Wicklungen, die nach dem Transformatorprinzip induktiv mit einer Primärspule zusammenwirken, insbesondere für rückstandsfrei verbrennbare Patronen für Maschinenkanonen, **dadurch gekennzeichnet**, 20
 - daß die Sekundärspule (1) aus einem elektrischen Leiter in Bandform, einem Bandleiter (2), gewickelt ist, wobei die Breite (b) des Bandleiters (2) die Länge (h) der Spule bestimmt und 30
 - daß zwischen den Wicklungen des Bandleiters (2) ein hochenergetischer verbrennbarer Isolierlack angeordnet ist.
2. Sekundärspule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Wicklungen der Spule mit Abstand voneinander angeordnet sind, so daß sich der Isolierlack in den Zwischenraum pressen läßt. 35
3. Sekundärspule nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Wicklungen ein Papier, insbesondere eine Art Löschpapier, angeordnet ist. 40
4. Sekundärspule nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bandleiter mit Abstandsnocken (3) versehen ist, welche die radiale Ausdehnung des Zwischenraums begrenzen. 45
5. Sekundärspule nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsnocken (3) durch mechanische Bearbeitung des Bandleiters (2) eingebracht sind. 50
6. Sekundärspule nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der hochenergetische Isolierlack aus einem Binder, wie z. B. Polyurethan, aus Oktogen (HMX) und aus Hexogen (RDX) oder Nitroguanidinnitrat und eventuell einem Lösungsmittel, wie Methylenchlorid besteht. 55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

BEST AVAILABLE COPY

65



BEST AVAILABLE COPY